

Kommentiertes Aufgabenbeispiel aus den

Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss

Beschluss vom 16.12.2004



8. Aufgabenbeispiel: Die vergessene Kartoffel

Basiskonzept Struktur und Funktion

Sie entdecken in einer Kellerecke eine fort gerollte Kartoffel, die dort schon länger zu liegen scheint. Die Kartoffel sieht inzwischen merkwürdig aus, aber auch interessant (Material A). Sie nehmen die Kartoffel mit in die Wohnung und lagern sie vorerst in der Küche, in einer Ecke der Fensterbank, um sie später den anderen Familienmitgliedern zu zeigen. Sie vergessen die Kartoffel vorübergehend. Nach ein paar Tagen fällt Ihr Blick zufällig auf die Kartoffel – und Sie staunen ein zweites Mal! Die Kartoffel hat sich inzwischen nochmals verändert (Material B).

Aufgabenstellung:

1. Beschreiben Sie das Aussehen der Kartoffel im Zustand A und B.
2. Die Veränderungen der Kartoffeln werfen unwillkürlich Fragen auf. Welche der nachstehenden Fragen sind aus Ihrer Sicht biologisch sinnvolle Fragen. Sie können bei (8) auch selbst eine Frage formulieren.
 - (1) Sind die Triebe der Kartoffel Wurzeln?
 - (2) Sind die Triebe der Kartoffel Stängel?
 - (3) Ist die Kartoffelknolle tot oder lebendig?
 - (4) Enthält die Kartoffel einen „Embryo“ wie ein Samen?
 - (5) Welche Faktoren veranlassen die Kartoffel, Triebe auszubilden?
 - (6) Können im Keller Kartoffelpflanzen wachsen und neue Kartoffeln geerntet werden?
 - (7) Welchen energiereichen Stoff enthält die Kartoffelknolle, die ihr ermöglicht, Triebe zu bilden?
 - (8) _____
3. Wählen Sie aus den von Ihnen angekreuzten Fragen eine aus und formulieren Sie eine dazu passende Hypothese. Sie können auch die selbst formulierte Frage (8) wählen.
4. Planen Sie zur Überprüfung der von Ihnen aufgestellten Hypothese ein Experiment. Erläutern Sie Ihre Vorgehensweise.
5. Führen Sie das Experiment durch und beschreiben Sie Ihre Beobachtungen.
6. Nehmen Sie Stellung zu Ihren Versuchsbeobachtungen und prüfen Sie Ihre aufgestellte Hypothese.



Material A



Material B



Quelle: Hendrik Frank, Wolfsburg

Erwartungshorizont:

Erwartete Schülerleistung		AFB	Standards			
			F	E	K	B
1	A: braune Knolle, weiße, verschieden lange Triebe, Trieb an der Basis verdickt und von warzigem Aussehen, Triebe mit feinen weißen Haaren, Triebe krumm und in verschiedenen Richtungen orientiert, B: braune Knolle, grüne Triebe, Triebe mit feinen weißen Haaren, Triebe nicht/kaum gewachsen gegenüber Zeitpunkt A, etwas schrumpeliger als zum Zeitpunkt A	I		2	2	
2	Sinnvoll sind die Fragen 1, 2, 4, 5 sowie 7 und ggf. 8. Die dritte Frage erscheint wenig sinnvoll, weil die Kartoffelknolle durch die wachsenden Triebe eindeutig ein Kennzeichen des Lebendigen demonstriert. Die 6. Frage ist wenig sinnig, weil Pflanzen nur durch Photosynthese langfristig wachsen und neue Speicherorgane bilden können, wie auch die Abb. B schon andeutet. Bekannte Knollenbildung durch Restlicht in Kellern ist als kurios zu werten, nicht als ernsthafte Ernte. Über die offen gehaltene Frage 8 wäre je nach Qualität zu entscheiden.	I-II II-III	1.2 2.4 3.2 3.3	7		
3	Die Güte einer aufgestellten Hypothese ist einerseits an der gewählten Ausgangsfrage zu messen, andererseits an einer sachlich korrekten und klaren Formulierung. Im Falle der Frage 5 könnte eine mögliche Hypothese lauten: „Die Kartoffel bildet Triebe aus, weil die Temperatur ein auslösender Faktor ist.“	II		7		
4	Das zu planende Experiment ist in der Konzeption zu bewerten an der zuvor aufgestellten Hypothese, zudem an der sachlichen und methodischen Schlüssigkeit. Im Falle des gewählten Beispiels (siehe 3) könnte ein Experiment so angelegt sein, dass noch nicht keimende Kartoffeln trocken und lichtlos bei verschiedenen Temperaturen gelagert werden. Licht, Wasser, Erde als ebenfalls mögliche auslösende Faktoren müssen ausgeschlossen sein, z. B. durch Lagern der Kartoffeln in einem stets dunklen Karton. Die Temperatur in den Kartons wird täglich zum ungefähren gleichen Zeitpunkt über einen längeren Zeitraum gemessen. Sinnvoll ist das exemplarische Messen der Temperatur über einen Tag. Das Beobachten der Kartoffeln geschieht täglich an einem möglichst dunklen Ort. Veränderungen des Aussehens werden protokolliert. Messungen (Kartoffelgewicht, Trieblänge...) sind denkbar. Auch das Fehlen von Veränderungen wird protokolliert.	II	1.4	6 8	2 3	
5	Das durchgeführte Experiment ist zu bewerten an der Gründlichkeit der Beobachtungen, an der Sorgfalt des Protokollierens, am Fehlen von Interpretationen.					
6	Die Interpretation der Beobachtungen werden bewertet an der sachlichen und methodischen Schlüssigkeit ihrer Darlegung, am Erkennen möglicher Fehlerquellen, am Abschätzen des Fehlerwertes und der Fehlerbedeutung und an der Rückbeziehung auf die Arbeitshypothese. Die Aufgabe ist auch dann vollständig und sinnvoll gelöst, wenn Fehler das Ergebnis beeinträchtigen und diese Beeinträchtigung erkannt wird. Im Falle des gewählten Beispiels könnten folgende methodische Fehler auftreten und erkannt werden: Unterschiedliche Qualität der Kartoffeln zu Versuchsbeginn, wenig konstante Temperaturbedingungen an wärmeren Standorten der Kartons, Restlicht als „Störfaktor“ beim täglichen Protokollieren. Beim Rückbezug auf die Arbeitshypothese könnte je nach Ergebnis argumentiert werden, dass das Licht vermutlich ein mit entscheidender Faktor ist.			8	5 7	